

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

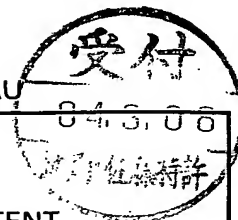
NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT
ATTORNEYS
26th Floor, OAP TOWER, 8-30,
Tenmabashi 1-chome, Kita-ku
Osaka-shi, Osaka 530-6026
Japan



Date of mailing (day/month/year) 25 February 2004 (25.02.2004)	
Applicant's or agent's file reference H1937-01	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2003/015688	International filing date (day/month/year) 08 December 2003 (08.12.2003)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 16 January 2003 (16.01.2003)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NK", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
16 Janu 2003 (16.01.2003)	2003-008790	JP	03 Febr 2004 (03.02.2004)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 338.70.10

Authorized officer

Virendra SINGH GAUTAM

Telephone No. (41-22) 338 8036

10/537420
PCT/JP03/15688
08.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

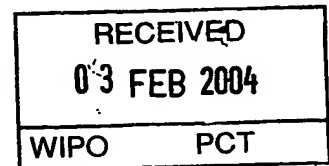
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 8 7 9 0
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 0 8 7 9 0]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

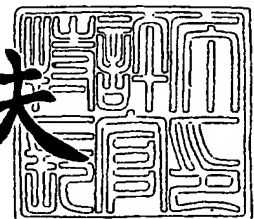
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 2 1 8 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036740126

【提出日】 平成15年 1月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉川 正紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 廣瀬 秀雄

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 吉川 智延

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 山本 義春

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置およびカラー画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の光源と、

前記複数の光源から発せられた各光束を走査する単一の光偏向器と、

前記複数の光源と前記光偏向器との間に配置され、前記光偏向器の同一偏向面上に前記各光束の線像を形成する第 1 結像光学系と、

前記複数の光源に対応する複数の被走査面と前記光偏向器との間に配置され、前記複数の被走査面と 1 対 1 に対応する複数の曲面ミラーを有する第 2 結像光学系とを備え、

前記第 1 結像光学系からの各光束は前記光偏向器の偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに前記偏向面に入射し、且つ前記光偏向器からの各光束は前記複数の曲面ミラーの各頂点における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに前記曲面ミラーに入射するように、前記複数の光源と、前記光偏向器と、前記第 2 結像光学系とは副走査方向において異なる位置に配置され、

前記複数の曲面ミラーが、前記偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して同じ側に配置されており、

前記複数の曲面ミラーの曲面形状が互いに異なることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 前記複数の曲面ミラーの副走査方向の幅が、前記光偏向器に近い前記曲面ミラーから遠い前記曲面ミラーへ行くにしたがって大きくなる請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 3】 前記複数の曲面ミラーの副走査方向における前記頂点の位置が互いに異なる請求項 1 に記載の光走査装置。

【請求項 4】 副走査方向における前記頂点の位置が、前記光偏向器に近い前記曲面ミラーから遠い前記曲面ミラーへ行くにしたがって前記曲面ミラーの副走査方向における中央部から遠くなる請求項 3 に記載の光走査装置。

【請求項 5】 前記光偏向器の回転軸と前記複数の曲面ミラーの頂点とを含む

面（以下「XZ面」と呼ぶ）において、前記光偏向器へ入射する複数の光束と、前記光偏向器で反射され、前記複数の曲面ミラーへ入射する複数の光束と、前記複数の曲面ミラーで反射され、前記複数の被走査面へ向かう複数の光束とのうちのいずれの2つも互いに平行でない請求項1に記載の光走査装置。

【請求項6】 前記複数の光源から発射される複数の光束のうちのいずれの2つも互いに平行でない請求項1に記載の光走査装置。

【請求項7】 前記第1結像光学系は、前記複数の光束が入射する単一のシリンドリカルレンズを備える請求項1に記載の光走査装置。

【請求項8】 更に、前記複数の光源から発射される光束の形状を整える複数の開口が形成された単一のアパーチャを備え、前記アパーチャは前記シリンドリカルレンズの直前に配置される請求項7に記載の光走査装置。

【請求項9】 前記複数の被走査面のうち前記光偏向器から最も遠い前記被走査面へ入射する前記光束と、前記光偏向器に最も近い前記被走査面へ入射する前記光束とがXZ面においてなす角が20度以下である請求項1に記載の光走査装置。

【請求項10】 前記複数の曲面ミラーが一体的に構成されている請求項1に記載の光走査装置。

【請求項11】 請求項1ないし10のいずれかに記載の光走査装置と、前記複数の被走査面に配置された複数の感光体と、前記複数の感光体にそれぞれ対応し、前記感光体上に互いに異なる色のトナー像を現像させる複数の現像器と、前記感光体上の前記トナー像を被転写材に転写する転写手段と、前記被転写材に転写されたトナー像を定着する定着器とを備えることを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザビームプリンタ、レーザファクシミリやデジタル複写機などに代表されるカラー画像形成装置、及びこれらに用いられる光走査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来におけるカラー画像形成装置としては、例えば水平方向に沿う用紙搬送路に対して複数の画像形成ユニットを順に並べて配設し、用紙搬送路に沿って移動する用紙に前記各画像形成ユニットから順次トナー像を転写させ、用紙上にカラー画像を形成するようにしたタンデム型と称されるものが知られている。タンデム型カラー画像形成装置に用いられる光走査装置としては、単一の光束を走査する光走査装置を単に4つ用いるもの（特許文献1参照）、単一の光偏向器と4組のレンズ系を用いるもの（特許文献2参照）、あるいは曲面ミラーおよびレンズを4組用いるもの（特許文献3参照）が知られている。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-141759号公報

【0004】

【特許文献2】

特開2001-133717号公報

【0005】

【特許文献3】

特開平10-148777号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記で提案された光走査装置は、いずれも部品点数が多くコストが高い、また各走査線の性能を均一化するのが困難であるという問題点があった。

【0007】

本発明は上記問題点に鑑み、低コストで、良好な光学性能を有するタンデム型カラー画像形成装置及びこれに好適に用いられる光走査装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の光走査装置は、複数の光源と、前記複数の光源から発せられた各光束を走査する単一の光偏向器と、前記複数の光源と前記光偏向器との間に配置され、前記光偏向器の同一偏向面上に前記各光束の線像を形成する第1結像光学系と、前記複数の光源に対応する複数の被走査面と前記光偏向器との間に配置され、前記複数の被走査面と1対1に対応する複数の曲面ミラーを有する第2結像光学系とを備え、前記第1結像光学系からの各光束は前記光偏向器の偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに前記偏向面に入射し、且つ前記光偏向器からの各光束は前記複数の曲面ミラーの各頂点における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに前記曲面ミラーに入射するように、前記複数の光源と、前記光偏向器と、前記第2結像光学系とは副走査方向において異なる位置に配置され、前記複数の曲面ミラーが、前記偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して同じ側に配置されており、前記複数の曲面ミラーの曲面形状が互いに異なることを特徴とする。

【0009】

また、本発明のカラー画像形成装置は、上記の本発明の光走査装置と、前記複数の被走査面に配置された複数の感光体と、前記複数の感光体にそれぞれ対応し、前記感光体上に互いに異なる色のトナー像を現像させる複数の現像器と、前記感光体上の前記トナー像を被転写材に転写する転写手段と、前記被転写材に転写されたトナー像を定着する定着器とを備えることを特徴とする。

【0010】**【発明の実施の形態】**

上記のように、本発明の光走査装置は、複数の光源と、前記複数の光源から発せられた各光束を走査する単一の光偏向器と、前記複数の光源と前記光偏向器との間に配置され、前記光偏向器の同一偏向面上に前記各光束の線像を形成する第1結像光学系と、前記複数の光源に対応する複数の被走査面と前記光偏向器との間に配置され、前記複数の被走査面と1対1に対応する複数の曲面ミラーを有する第2結像光学系とを備える。そして、前記第1結像光学系からの各光束は前記光偏向器の偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに

前記偏向面に入射し、且つ前記光偏向器からの各光束は前記複数の曲面ミラーの各頂点における法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜めに前記曲面ミラーに入射するように、前記複数の光源と、前記光偏向器と、前記第2結像光学系とは副走査方向において異なる位置に配置されている。また、前記複数の曲面ミラーが、前記偏向面中心における法線を含み主走査方向に平行な面に対して同じ側に配置されている。更に、前記複数の曲面ミラーの曲面形状が互いに異なる。

【0011】

ここで、「前記光偏向器の偏向面中心における法線」とは、光束が入射する偏向面が、その法線がXZ面に含まれるような向きに移動した時における、その法線を意味する。

【0012】

かかる本発明の光走査装置によれば、光源から感光体までに互いに異なる光路を備えた光走査装置でありながら、部品点数が少なく、良好な光学性能を有し、且つ、各走査線の性能の相対差が小さい光走査装置を実現することができる。

【0013】

上記の本発明の光走査装置において、前記複数の曲面ミラーの副走査方向の幅が、前記光偏向器に近い前記曲面ミラーから遠い前記曲面ミラーへ行くにしたがって大きくなることが好ましい。

【0014】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記複数の曲面ミラーの副走査方向における前記頂点の位置が互いに異なることが好ましい。

【0015】

また、上記の本発明の光走査装置において、副走査方向における前記頂点の位置が、前記光偏向器に近い前記曲面ミラーから遠い前記曲面ミラーへ行くにしたがって前記曲面ミラーの副走査方向における中央部から遠くなることが好ましい。

【0016】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記光偏向器の回転軸と前記複数の曲面ミラーの頂点とを含む面（以下「XZ面」と呼ぶ）において、前記光偏向

器へ入射する複数の光束と、前記光偏向器で反射され、前記複数の曲面ミラーへ入射する複数の光束と、前記複数の曲面ミラーで反射され、前記複数の被走査面へ向かう複数の光束とのうちのいずれの2つも互いに平行でないことが好ましい。

【0017】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記複数の光源から発射される複数の光束のうちのいずれの2つも互いに平行でないことが好ましい。

【0018】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記第1結像光学系は、前記複数の光束が入射する単一のシリンドリカルレンズを備えることが好ましい。

【0019】

また、上記の本発明の光走査装置が、更に、前記複数の光源から発射される光束の形状を整える複数の開口が形成された単一のアパーチャを備え、前記アパーチャは前記シリンドリカルレンズの直前に配置されることが好ましい。

【0020】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記複数の被走査面のうち前記光偏向器から最も遠い前記被走査面へ入射する前記光束と、前記光偏向器に最も近い前記被走査面へ入射する前記光束とがXZ面においてなす角が20度以下であることが好ましい。

【0021】

また、上記の本発明の光走査装置において、前記複数の曲面ミラーが一体的に構成されていることが好ましい。

【0022】

また、本発明のカラー画像形成装置は、上記の本発明の光走査装置と、前記複数の被走査面に配置された複数の感光体と、前記複数の感光体にそれぞれ対応し、前記感光体上に互いに異なる色のトナー像を現像させる複数の現像器と、前記感光体上の前記トナー像を被転写材に転写する転写手段と、前記被転写材に転写されたトナー像を定着する定着器とを備える。

【0023】

かかる本発明のカラー画像形成装置によれば、小型で、良好な画像を形成することができる、低コストのカラー画像形成装置を実現することができる。

【0024】

以下に、具体的な実施の形態を図1および図7により示しながら本発明の光走査装置およびカラー画像形成装置を詳細に説明する。

【0025】

(実施の形態1)

図1は、本発明の本実施の形態における、光走査装置である光学ユニット40の概略構成図である。以下の説明において、要素の符号に付されたa～dの添字はカラー画像を形成するための4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応することを意味し、特に色の区別をする必要がない場合には、添字を省略することとする。

【0026】

図1において、42a～42dはコリメートレンズで、複数の光源である半導体レーザ（41a～41d）から発せられた各光束をそれぞれ平行光に変換する。43a～43dはシリンドリカルレンズで、XZ面内で光軸に垂直な方向（副走査方向）にのみ屈折力を持ち、コリメートレンズ（42a～42d）からの光束をポリゴンミラー44の偏向面である反射面46上に線状に結像する。47はポリゴンモータで、ポリゴンミラー44を一定速度で回転させることにより、反射面46に入射する光束を走査する。ポリゴンミラー44とポリゴンモータ47とは光偏向器を構成する。また、コリメートレンズ（42a～42d）とシリンドリカルレンズ（43a～43d）とは第1結像光学系を構成する。

【0027】

半導体レーザ（41a～41d）からの光束（L1a～L1d）は反射面46の法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜め方向から反射面46に入射し、それぞれの入射角に応じて、光束（L2a～L2d）として出射する。光束（L2a～L2d）は、曲面ミラー（45a～45d）の各反射面の頂点における法線を含み主走査方向に平行な面（YZ面a～YZ面d）に対して斜め方向から曲面ミラー（45a～45d）に入射し、それぞれ光束（L3a～L3d）として

反射し、複数の被走査面である感光体（4 a～4 d）を露光する。曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）は、反射面 4 6 の法線を含み主走査方向に平行な面に対していずれも同じ側（図では上側）に配置されている。光束（L 1 a～L 1 d）、光束（L 2 a～L 2 d）および光束（L 3 a～L 3 d）は、XZ面においていずれの2つも互いに平行ではない。曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）の形状は、主、副像面湾曲、及び $f \theta$ 誤差を補正するように、主走査方向断面の非円弧形状と、各像高に対応した副走査方向の曲率半径とが決められ、さらに、走査線湾曲を補正するために各像高に対応した位置での面のねじり量が決められており、その結果、互いに異なったものになっている。このミラーには例えば、特開平 11-153764 号公報や特開 2001-100130 号公報に示された曲面ミラー等を用いることができる。

【0028】

XZ面内において、光束（L 3 a～L 3 d）の長さはほとんど同じで、曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）から感光体（4 a～4 d）へ向かって互いに離れていくように扇形状に出射する。隣り合う感光体（4 a～4 d）間の中心軸間距離は 25 mm である。光束 L 3 a と光束 L 3 d とはそれぞれ水平方向に対して上下方向にそれぞれ約 8° 傾いて感光体 4 a、4 d に入射している。即ちポリゴンミラー 4 4 から最も遠い光束 L 3 d と最も近い光束 L 3 a とが XZ 面においてなす角は 16° である。

【0029】

さらに、曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）は、樹脂成形等の手段によって一体的に形成されており、一体ミラー 5 1 を構成している。

【0030】

図 2 は曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）の正面図である。5 2 a～5 2 d は曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）上を走査される光束（L 2 a～L 2 d）の中心位置の軌跡を示している。光束（L 1 a～L 1 d）は、反射面 4 6 の法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜め方向から反射面 4 6 に入射しているため、曲面ミラー（4 5 a～4 5 d）上の軌跡（5 2 a～5 2 d）は図 2 に示すように曲線になる。その曲率は光束（L 1 a～L 1 d）の反射面 4 6 に対する XZ 面内における

入射角が大きいほど大きくなり、それに対応して曲面ミラー (45a~45d) の副走査方向の幅 (D1a~D1d) は $D1a < D1b < D1c < D1d$ の関係を有している。

【0031】

以上のように構成された光走査装置について、以下、図1および図2を用いてその動作を説明する。

【0032】

半導体レーザ (41a~41d) からの光束はそれぞれコリメートレンズ (42a~42d) によって平行光となる。そして、シリンドリカルレンズ (43a~43d) によって副走査方向についてのみ収束され、ポリゴンミラー44の反射面46上に線像として結像される。光束 (L1a~L1d) は、ポリゴンミラー44が回転中心軸を中心に回転することによって走査され、光束 (L2a~L2d) として曲面ミラー (45a~45d) に入射する。そして光束 (L2a~L2d) はそれぞれ曲面ミラー (45a~45d) によって反射され、光束 (L3a~L3d) として感光体 (4a~4d) 上に良好に結像する。曲面ミラー (45a~45d) の形状は、主、副像面湾曲、及び $f\theta$ 誤差を補正するように、主走査方向断面の非円弧形状と、各像高に対応した副走査方向の曲率半径とがそれぞれ決められており、さらに、走査線湾曲を補正するために各像高に対応した位置での面のねじり量がそれぞれ決められている。そのため、各走査線間においてその性能の相対差が小さくなっている。

【0033】

また、感光体 (4a~4d) 上を走査する光束は、曲面ミラー (45a~45d) によって、走査方向の端部に配置された図示しないフォトダイオード上に結像する。フォトダイオードからの検出信号を同期信号として図示しない制御装置が半導体レーザ (41a~41d) の制御を行う。

【0034】

曲面ミラー (45a~45d) 上を走査する光束 (L2a~L2d) が描く軌跡 (52a~52d) の湾曲の程度は、光束 (L2a~L2d) の反射面46からのXZ面内における出射角が大きいほど大きくなるが、曲面ミラー (45a~

45d)の副走査方向の幅(D1a~D1d)はその湾曲の程度に応じて $D1a < D1b < D1c < D1d$ となっているため、どの曲面ミラーも有効反射領域が十分に確保されており、感光体(4a~4d)に良好に結像される。

【0035】

以上のように、本実施の形態1によれば、曲面ミラー(45a~45d)の曲面形状がいずれも互いに異なる(請求項1)ために、光源(41a~41d)から感光体(4a~4d)までの光路が互いに異なる光走査装置であっても、良好な光学性能でかつ、各走査線の性能の相対差が小さい光走査装置を実現することができる。また、曲面ミラー(45a~45d)と感光体(4a~4d)との間に折り返しミラーが不要であり、部品点数を少なくすることができる。

【0036】

また、曲面ミラー(45a~45d)の副走査方向の幅(D1a~D1d)が、ポリゴンミラー44に近い曲面ミラー45aから遠い曲面ミラー45dへ行くにしたがって徐々に大きくなっている(請求項2)ために、どの曲面ミラーも有効反射領域が十分に確保されており、感光体(4a~4d)に良好に結像される光走査装置を実現することができる。

【0037】

さらに、XZ面において、ポリゴンミラー44の反射面46へ入射する光束(L1a~L1d)と、反射面46で反射され、曲面ミラー(45a~45d)へ入射する光束(L2a~L2d)と、曲面ミラー(45a~45d)で反射され、感光体(4a~4d)へ向かう光束(L3a~L3d)とのうちのいずれの2つも互いに平行でない(請求項5)ために、各光学要素および感光体(4a~4d)の配置自由度が増大し、より適した特性を得ることができる。

【0038】

さらに、本実施の形態1においては、ポリゴンミラー44から最も遠い感光体4dへ向かう光束L3dと、ポリゴンミラー44に最も近い感光体4aへ向かう光束L3aとがXZ面内においてなす角が20度以下とした(請求項9)。感光体が円筒形状である場合、それぞれの感光体は偏心成分を持っており、回転軸の周りで振れながら回転する。各光束は、各感光体表面での反射光による迷光の影

響を抑えるために、一般的には感光体表面に対し、入射位置での法線方向に対して斜めの入射角度で入射させる。従って、感光体が振れ回りしていると光束の入射位置が変動するため、用紙の搬送方向に色ズレが発生する。ところが、上記の構成により、この色ズレ量を実質的に問題のないレベルに抑えることができる。

【0039】

さらに、曲面ミラー（45a～45d）が一体ミラー51として構成される（請求項10）ことにより、部品点数を少なくするとともに、樹脂成形等で製作する場合に曲面ミラーの特性のばらつきを抑え、色ズレ、色ムラのない良好な画像を得ることができる。

【0040】

（実施の形態2）

図3および図4は実施の形態2における、曲面ミラー（55a～55d）のXZ面での断面図および正面図である。以下に実施の形態1との相違点について説明する。特に説明のない構成は実施の形態1と同様である。

【0041】

図3および図4において、曲面ミラー（55a～55d）は、それぞれ独立しており副走査方向の幅が等しく構成されている。56a～56dは曲面ミラー（55a～55d）上を走査される光束（L2a～L2d）の中心位置の軌跡を示している。光束（L1a～L1d）は、反射面46の法線を含み主走査方向に平行な面に対して斜め方向から反射面46に入射しているため、曲面ミラー（55a～55d）上の軌跡（56a～56d）は図4に示すように曲線になる。その曲率は光束（L1a～L1d）の反射面46に対するXZ面内における入射角が大きいほど大きくなるため、軌跡（56a～56d）の曲率は軌跡56aから56dに向かうにしたがって徐々に大きくなっている。57a～57dは曲面ミラー（55a～55d）の頂点である。軌跡（56a～56d）は頂点（57a～57d）を通る曲線となっている。

【0042】

ここで、軌跡（56a～56d）を内包する矩形（58a～58d）を定義すると（即ち、軌跡（56a～56d）の両端を一方の長辺の両端とし、軌跡（5

6 a～5 6 d) の中点(頂点(5 7 a～5 7 d))を他方の長辺の中点とする矩形(5 8 a～5 8 d)を定義すると、主走査方向及び副走査方向において矩形(5 8 a～5 8 d)が曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)のほぼ中央になるように配置されている。すなわち、曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)の頂点(5 7 a～5 7 d)の副走査方向における位置は、曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)間において互いに異なる位置にあり、ポリゴンミラー4 4に近い曲面ミラー5 5 aから遠い曲面ミラー4 5 dへ向かうにしたがって副走査方向の中央から徐々に遠くなるように構成されている。

【0043】

以上のように構成された光走査装置について、以下、図3および図4を用いてその動作を実施の形態1と異なる点についてのみ説明する。

【0044】

曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)上を走査する光束(L 2 a～L 2 d)が描く軌跡(5 6 a～5 6 d)の湾曲の程度は、光束(L 2 a～L 2 d)の反射面4 6からのX Z面内における出射角が大きいほど大きくなる。しかしながら、実施の形態1と異なり、軌跡(5 6 a～5 6 d)を内包する矩形(5 8 a～5 8 d)を定義すると、主走査方向及び副走査方向において矩形(5 8 a～5 8 d)が曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)のほぼ中央になるように配置されている。即ち、曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)の頂点(5 7 a～5 7 d)の副走査方向における位置は、ポリゴンミラー4 4に近い曲面ミラー5 5 aから遠い曲面ミラー4 5 dへ行くにしたがって副走査方向の中央から遠くなるよう構成されている。そのため、曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)の大きさを主走査方向及び副走査方向において相互に等しくしても、どの曲面ミラーも有効反射領域を十分に確保でき、感光体(4 a～4 d)に良好に結像できる。

【0045】

以上のように、本実施の形態2によれば、曲面ミラー(5 5 a～5 5 d)の頂点(5 7 a～5 7 d)の副走査方向における位置を互いに異ならせ(請求項3)、さらにその頂点の副走査方向における位置を、ポリゴンミラー4 4に近い曲面ミラー5 5 aから遠い曲面ミラー4 5 dへ行くにしたがって副走査方向の中央か

ら遠くなるように構成（請求項 4）としたことにより、曲面ミラー（55a～55d）の主走査方向及び副走査方向における大きさを相互に等しくしても、どの曲面ミラーも有効反射領域が十分に確保され、感光体（4a～4d）に良好に結像することができる。これにより、曲面ミラー（55a～55d）を樹脂成形によって作製する場合、金型の大きさを等しくすることができるので、成形条件が合わせやすく、曲面ミラー（55a～55d）間のばらつきを少なくすることができる。

【0046】

（実施の形態 3）

図 5 は実施の形態 1 または 2 に記載した光走査装置を適用したカラー画像形成装置を示す概略断面図である。図 5 において、2a～2d はそれぞれ 4 色（イエロ、マゼンタ、シアン、ブラック）の各色に対応する画像形成ユニットである。

【0047】

図 6 は画像形成ユニット（2a～2d）の断面図である。各画像形成ユニットの構成は同一であるので、図 6 では添え字を省略して一つの画像形成ユニットのみ示している。9 は光が照射されると電荷が変化する感光体が表面を覆っている被走査面としての感光ドラム、10 は感光体の表面に静電気イオンを付着し帯電させる帯電ロール、11 は感光ドラム 9 上に形成される静電潜像部に帯電トナーを付着させる現像ユニット、12 は感光ドラム 9 上に形成されたトナー像を被転写材（用紙）30 に転写する転写ロールである。画像形成ユニット 2 は感光ドラム 9、帯電ロール 10、現像ユニット 11、転写ロール 12 から構成される。

【0048】

図 5 において、14 は転写されたトナーを用紙に定着する定着器、15 は給紙カセットである。また、16 は実施の形態 1 または 2 に示した光走査装置、17 は半導体レーザ、軸対称レンズ、シリンドリカルレンズで構成される光源ブロック、18 はポリゴンミラー、20a～20d は曲面ミラーである。図 5 では、曲面ミラー（20a～20d）は実施の形態 1 と同様に一体的に構成されている例を示しているが、実施の形態 2 のように分離型の構成も可能である。

【0049】

4色（イエロ、マゼンタ、シアン、ブラック）の各色に対応した画像形成ユニット（2a～2d）を縦方向に配置し、各感光ドラム（9a～9d）上に各色に対応した静電潜像を形成し、現像ユニット（11a～11d）によってこれを現像し、転写ロール（12a～12d）によって給紙カセット15から搬送された用紙に各色ごと順に現像されたトナー像を転写し、定着器14によってトナー像を定着する。

【0050】

この構成により、小型、低コスト、高速、高解像度のカラー画像形成装置を実現することができる。

【0051】

このように本実施の形態によれば、用紙搬送路が垂直方向に配置され、各画像形成ユニット（2a～2d）が縦方向に積み重ねて配列されているため、ハウジングの上下方向寸法が短寸に設定され、しかも、画像形成ユニット（2a～2d）の下方側に給紙カセット15を配設することで、給紙カセット15が横方向に出っ張ることによって設置スペースが拡大するという欠点がなくなるため、装置のコンパクト化が容易に実現される。すなわち、従来の4つの単色用光学ユニットを縦方向に積み重ねて配置していた構成に対して、本実施の形態によれば光学ユニットを単一とし、しかも各色用レーザ光の作像ポジションを自在に調整できるようになったため、各画像形成ユニット（2a～2d）を4段に縦方向に配列しても、上下方向寸法が大きくなる。

【0052】

また、曲面ミラー（20a～20d）から感光ドラム（9a～9d）へ向かう光束（L3a～L3d）がXZ面内において略扇状に拡散するので、曲面ミラー（20a～20d）の間隔を感光ドラム（9a～9d）の間隔よりも小さくすることができるため、部品の精度確保が実現できる。光束（L1a～L1d）、光束（L2a～L2d）、および光束（L3a～L3d）の角度は自由に設定できるため、それぞれの装置に適した配置を選ぶことができるが、本実施の形態のように曲面ミラー（20a～20d）間の間隔を小さくして、樹脂成形等で一体的に構成するのが好ましい。

【0053】

また、光束L3aと光束L3dとがXZ面内においてなす角を 16° とすると、感光ドラム(9a~9d)が $100\mu\text{m}$ の偏心成分を持っていたとしても、それによる色ズレ量は $30\mu\text{m}$ 以下に抑えることができる。

【0054】

なお、光束L3aと光束L3dとがなす角は小さいほど、色ズレ量は小さくできるが、光束L3aと光束L3dとが平行に近づくほど、隣り合う曲面ミラー(20a~20d)の間隔を拡大する必要があり、一体的に構成することが難しくなったり、光走査装置16が大型化したりする。あるいは、隣り合う感光ドラム(9a~9d)の間隔が狭くなりすぎ、現像ユニット(11a~11d)や帯電ロール(10a~10d)等の配置が困難になる。そのため、光束L3の長さは、隣り合う光束L3の感光ドラム(9a~9d)へ入射する位置での間隔の10倍以下であることが好ましい。

【0055】

また、本実施の形態におけるカラー画像形成装置を、長時間連続稼働させたが、特に画像劣化等の問題はなく、良好な画像が得られた。これは、第2結像光学系が曲面ミラー(20a~20d)のみで構成されているため、レンズを用いた光学系のように温度変化によって屈折率が変化する影響を受けないことと、曲面ミラー(20a~20d)が、定着器14に対し、感光ドラム(9a~9d)、ポリゴンミラー18よりも遠い場所に配置されているため、熱源である定着器14から遠く、熱による変形を小さくできたこととによる。

【0056】

またこの構成によれば、各色のレーザ光間隔を光走査装置16の内部構成で自由に調整でき(例えば、各曲面ミラーの法線方向を変更する等)、隣り合う画像形成ユニット(2a~2d)の間隔を短寸化できる。また、各曲面ミラー(20a~20d)の間隔を、各感光ドラム(9a~9d)の間隔よりも小さくすることができるため、高い取付精度を保つことができる。このような技術的手段において、画像形成ユニット(2a~2d)としては搭載作業性等を考慮して、感光ドラム(9a~9d)の周辺部品を可能な限りカートリッジ化することが好まし

い。

【0057】

(実施の形態4)

図7は上述した実施の形態1ないし3に用いることができる第1結像光学系の好ましい実施の形態を示す概略構成図である。図7において、62a～62dはコリメートレンズで、複数の光源としての半導体レーザ(61a～61d)から発せられた各光束をそれぞれ平行光に変換する。63は単一のシリンドリカルレンズで、XZ面内で光軸に垂直な方向(副走査方向)にのみ屈折力を持ち、コリメートレンズ(62a～62d)からの光束をポリゴンミラー64の偏向面である反射面66上に線状に結像する。半導体レーザ(61a～61d)から発せられる光束はそれぞれ互いに平行ではなく、内側に向かうよう角度を持っている。65はアパーチャで、コリメートレンズ(62a～62d)からの各光束を所定の形状に整形するための開口(67a～67d)が1枚の金属板にエッチングあるいはプレス等の手段で設けられて、シリンドリカルレンズ63の直前に配置されている。

【0058】

このような第1結像光学系を用いれば、部品点数を削減しながら、特性の揃った光束を得ることができる。また、単一のシリンドリカルレンズ63を用いる(請求項7)ため、経時変化に伴う相対位置誤差が発生しないので、特性が安定する。さらに、半導体レーザ(61a～61d)からの光束のうちのいずれの2つも互いに平行でない(請求項6)ので、隣り合う半導体レーザ(61a～61d)間の間隔を広げることができ、光源ブロックの構成が簡単になる。さらに、単一のアパーチャ65をシリンドリカルレンズ63の直前に配置する(請求項8)ことで、各光束ごとに個別のアパーチャを用いる場合と比べて部品点数が少なくなるだけでなく、取付誤差による特性ばらつきや経時変化の影響が少なくなる。

【0059】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光走査装置によれば、光源から感光体までに互いに異なる光路を備えた光走査装置でありながら、部品点数が少なく、良好な光学性能

を有し、且つ、各走査線の性能の相対差が小さい光走査装置を実現することができる。

【0060】

また、本発明のカラー画像形成装置によれば、小型で、良好な画像を形成することができる、低コストのカラー画像形成装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る光走査装置である光学ユニットの概略構成図。

【図2】 本発明の実施の形態1に係る光走査装置に用いられる曲面ミラーの正面図。

【図3】 本発明の実施の形態2に係る光走査装置に用いられる曲面ミラーのXZ面での断面図。

【図4】 本発明の実施の形態2に係る光走査装置に用いられる曲面ミラーの正面図。

【図5】 本発明の実施の形態3に係るカラー画像形成装置の概略構成図。

【図6】 本発明の実施の形態3に係るカラー画像形成装置で用いられる画像形成ユニットの断面図。

【図7】 本発明の実施の形態4に係る第1結像光学系の概略構成図。

【符号の説明】

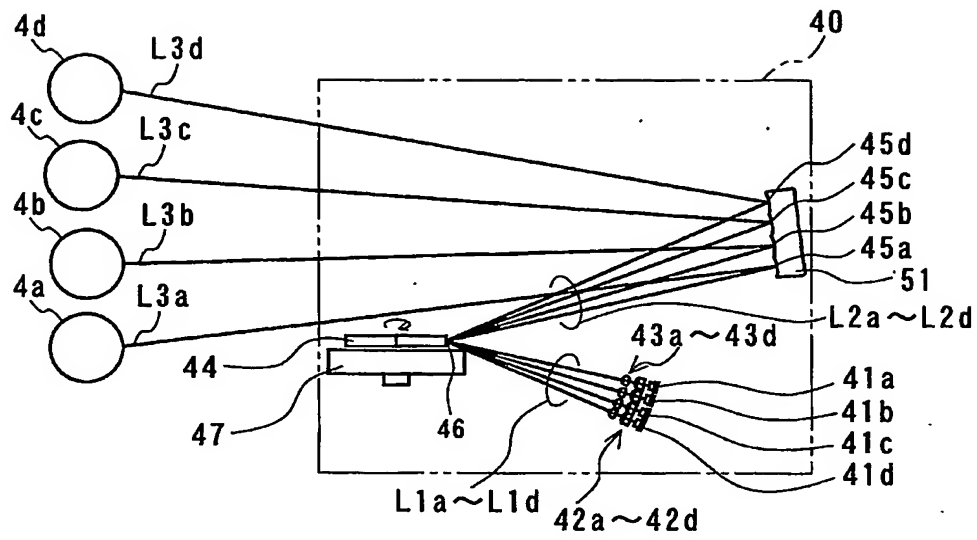
- 2 (2a～2d) 画像形成ユニット
- 4 (4a～4d) 被走査面としての感光ドラム
- 9 (9a～9d) 被走査面としての感光ドラム
- 10 (10a～10d) 帯電ロール
- 11 (11a～11d) 現像ユニット
- 12 (12a～12d) 転写ロール
- 14 定着器
- 15 給紙カセット
- 16 光走査装置
- 17 光源ブロック

- 18 光偏光器としてのポリゴンミラー
- 20 (20a~20d) 曲面ミラー
- 40 光走査装置である光学ユニット
- 41 (41a~41d) 光源としての半導体レーザー
- 42 (42a~42d) 第1結像光学系を構成するコリメートレンズ
- 43 (43a~43d) 第1結像光学系を構成するシリンドリカルレンズ
- 44 光偏光器を構成するポリゴンミラー
- 45 (45a~45d) 曲面ミラー
- 46 偏向面としての反射面
- 47 光偏光器を構成するポリゴンモーター
- 51 一体ミラー
- 52 (52a~52d) 曲面ミラー上を走査される光束の中心位置の軌跡
- 55 (55a~55d) 曲面ミラー
- 56 (56a~56d) 曲面ミラー上を走査される光束の中心位置の軌跡
- 57 (57a~57d) 曲面ミラーの頂点
- 58 (58a~58d) 矩形
- 61 (61a~61d) 光源としての半導体レーザー
- 62 (62a~62d) 第1結像光学系を構成するコリメートレンズ
- 63 第1結像光学系を構成するシリンドリカルレンズ
- 64 光偏光器としてのポリゴンミラー
- 65 第1結像光学系を構成するアパーチャ
- 66 偏向面としての反射面
- 67 (67a~67d) 開口

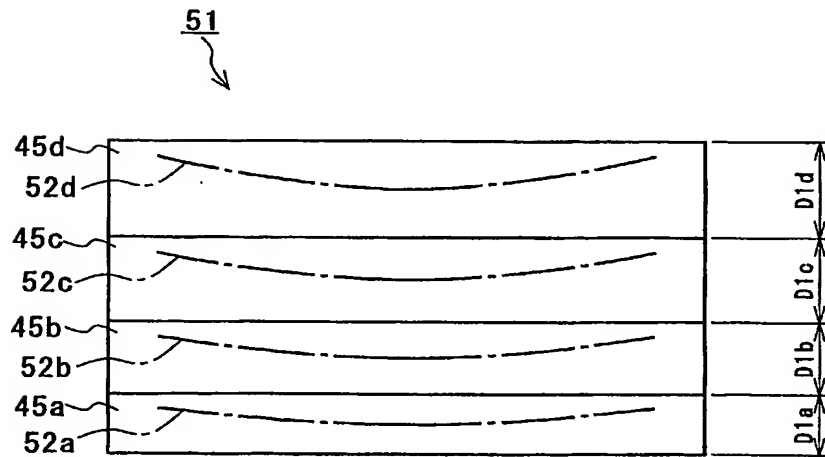
【書類名】

図面

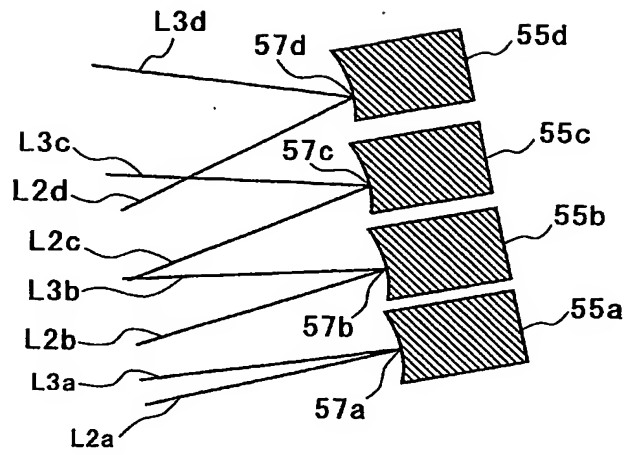
【図 1】



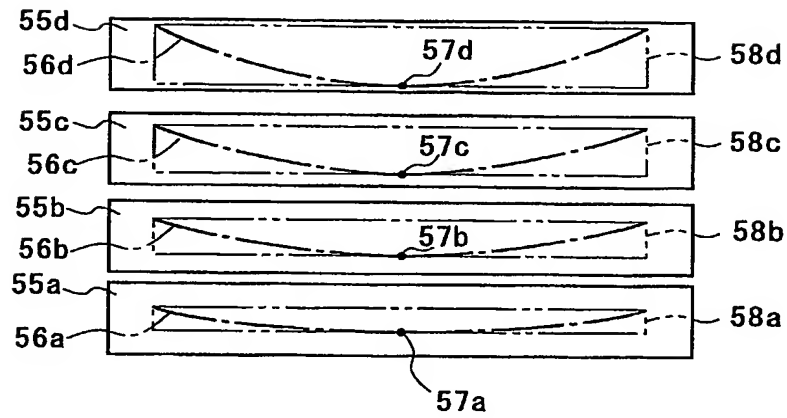
【図 2】



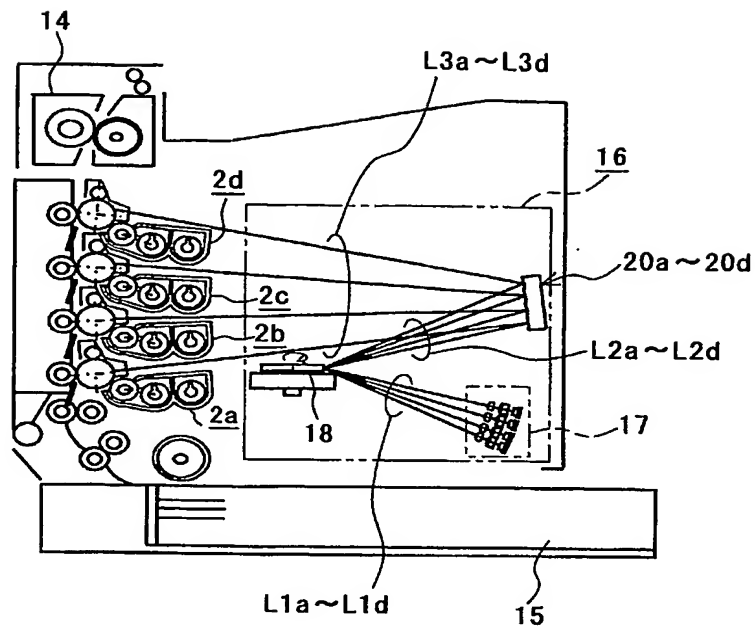
【図 3】



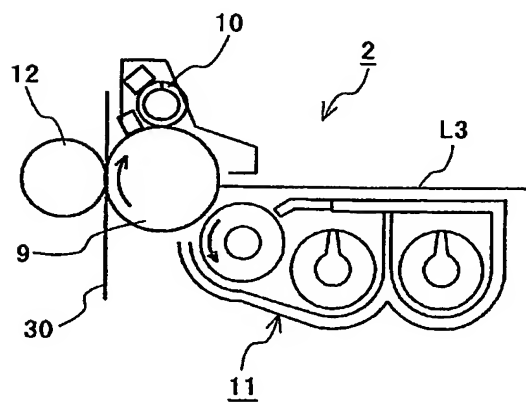
【図 4】



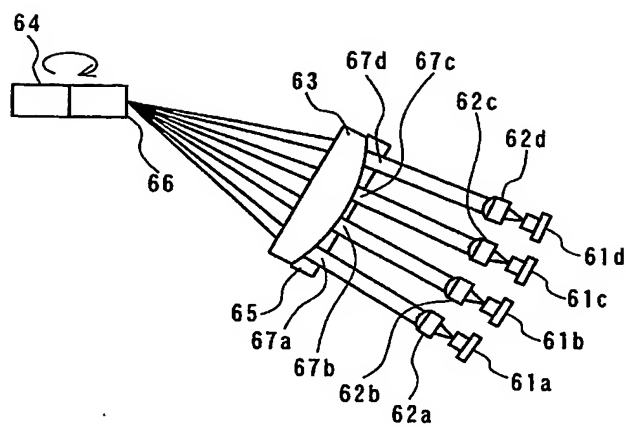
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コストで、良好な光学性能を有するタンデム型カラー画像形成装置及びこれに好適に用いられる光走査装置を提供する。

【解決手段】 光源 41a～41 からの複数の光束は第 1 結像光学系により共通する光偏向器 44 の偏向面 46 上に線像を形成する。光偏向器 44 で反射された光束は複数の曲面ミラー 45a～45d により反射されて、感光体 4a～4d 上を走査する。ここで、複数の曲面ミラー 45a～45d の曲面形状が互いに異なる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 8 7 9 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.